Partie théorique

Introduction :

Physique, science qui étudie, par l'expérimentation et par le développement de concepts et de théories, les propriétés fondamentales de la matière, de l'énergie, de l'espace et du temps, et qui vise à expliquer l'ensemble des phénomènes naturels, en établissant les lois qui les régissent.
La physique présente deux grands volets : d'une part la physique fondamentale, dont le but est de comprendre les phénomènes physiques et de développer les connaissances que nous avons de la nature ; d'autre part la physique appliquée, que l'on appelle ainsi à partir du moment où l'objet d'étude est parfaitement déterminé, précis et concret. On fait également la différence entre physique théorique et physique expérimentale qui sont deux approches différentes et complémentaires des phénomènes physiques. Notons qu'un physicien expérimentateur fait souvent appel à la théorie pour interpréter les résultats de ses expériences, de même qu'un théoricien effectue des expériences pour vérifier ses théories. L'un et l'autre abordent simplement leur sujet d'étude d'un point de vue différent.

Le but de mesure et calcule d'erreurs :

Les expériences dans le laboratoire sont traduites à des valeurs numériques qui servent à déduire des formules relatives pour certains phénomènes naturels.
Les expérimentateurs utilisent des instruments pour mesurer des valeurs de certaines opérations mais chaque fois ils refont ces mesures trouvent des valeurs différentes. Cette différence entre les valeurs mesurées est un erreur qui du parfois ; à une mauvaise lecture, un problème de vision chez l'expérimentateur, ou d'autrefois ; l'appareil de mesure n'est pas bien précise. D'où le calcul de ces incertitudes nous donne toujours un intervalle a respecter pour chaque grandeur physique telle la longueur le défaut peut varie entre ± 1mm, l'accélération de pesanteur ± 0,02 m/s².

Le but de réaliser une telle expérience c'est de :

- Maîtriser comment localiser une erreur de mesure.
- Comparer entre les différents instruments de mesure pour un grandeur physique (longueur, intensité du courant, force, etc.).
- Apprendre une bonne méthode de manipulation des appareils de mesure.
- Vérifier les résultats théoriques avec des valeurs expérimentales.
- Interprétation des résultats pratiques comme les graphes

Travail n° 1

A l'équilibre :

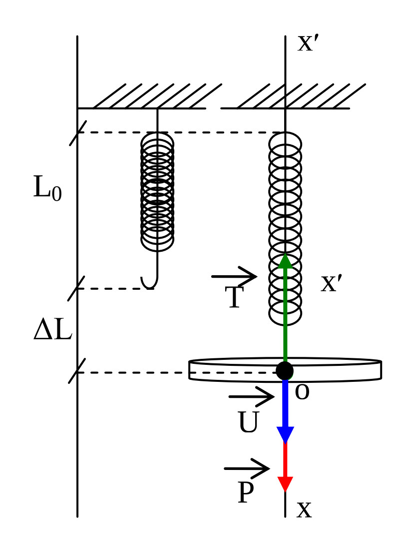
$$\sum \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$$

$$\Rightarrow (m \cdot g)\vec{U} + (-K \cdot \Delta L)\vec{U} = \vec{0}$$

$$\Rightarrow (m \cdot g)\vec{U} = (K \cdot \Delta L)\vec{U}$$

$$\Rightarrow (m \cdot g) = (K \cdot \Delta L)$$

$$\Rightarrow \boxed{\Delta L = \frac{g}{K} \cdot m} \text{ .... (1)}$$



Partie expérimentale

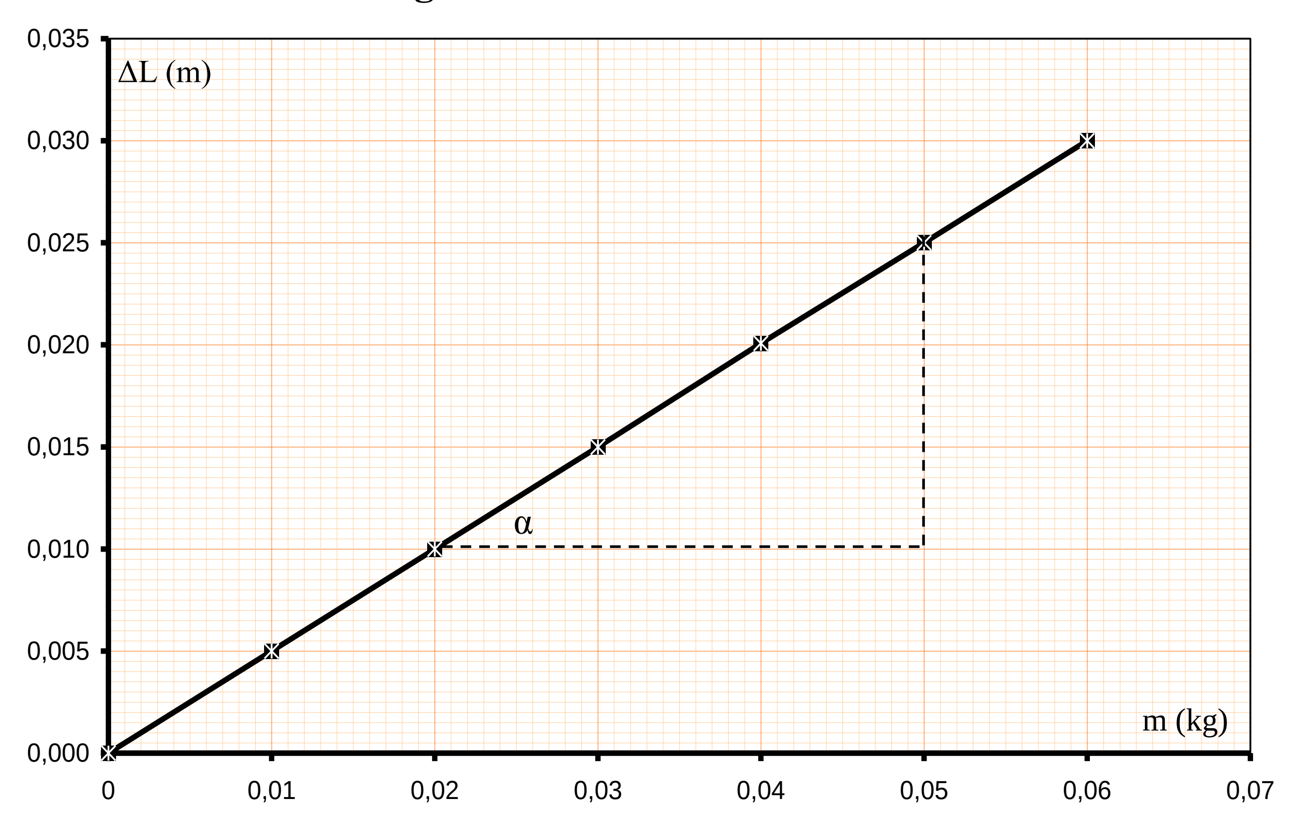
- Nous avons accroché le ressort à la potence puis nous avons mesuré sa longueur à vide L_0 égale à 0,095 m.
- Successivement nous avons accrochés des masses m à l'extrémité inférieure du ressort. Chaque fois on mesure l'allongement ΔL correspondant à l'équilibre

m (kg)	0,010	0,020	0,030	0,040	0,050	0,060
ΔL (m)	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030

- Représentation des variations ΔL en fonction de m avec l'indication des rectangles d'incertitude a été fait par ^Graphique Microsoft Excel^
- Nous avons constaté que l'allongement ΔL augmente quand on ajoute une masse m plus lourde,
- le graphe ΔL = f (m) est une droite qui passe par l'origine. La fonction qui relie les différents points de cette droite est :

$$\boxed{\Delta L = Tg(\alpha) \times m} \text{ .... (2)}$$

L'allongement ΔL en fonction de la masse m



Calcul de la valeur de la ponte :

$$\mathrm{Tg}(\alpha) = \frac{\Delta\Delta L}{\Delta m} \Rightarrow \mathrm{Tg}(\alpha) = \frac{0{,}025 - 0{,}010}{0{,}05 - 0{,}02} \Rightarrow \mathrm{Tg}(\alpha) = 0{,}5 \text{ m/kg}$$

Calcul de l'incertitude de la ponte :

$$\delta\mathrm{Tg}(\alpha) = \mathrm{Tg}(\alpha) \times \left(\frac{\delta\Delta L}{\Delta\Delta L} + \frac{\delta\Delta m}{\Delta m}\right) \Rightarrow \delta\mathrm{Tg}(\alpha) = 0{,}5 \times \left(\frac{0{,}001}{0{,}015} + \frac{0{,}001}{0{,}030}\right)$$

$$\Rightarrow \delta\mathrm{Tg}(\alpha) = 0{,}05 \text{ m/kg}$$

D'où : $(\mathrm{Tg}(\alpha) \pm \delta\mathrm{Tg}(\alpha)) = (0{,}50 \pm 0{,}05)$ m

Déduire la valeur de la constante de raideur :

Par identification entre (1) et (2), on trouve :

$$\frac{g}{K} = \mathrm{Tg}(\alpha) \Rightarrow K = \frac{g}{\mathrm{Tg}(\alpha)} \Rightarrow K = \frac{9{,}80}{0{,}5} \Rightarrow K = 19{,}6 \text{ kg/s}^2$$

Calcul de l'incertitude de la constante de raideur :

$$\boxed{\delta K = K \times \left(\frac{\delta g}{g} + \frac{\delta Tg(\alpha)}{Tg(\alpha)}\right)} \Rightarrow \delta K = 19{,}6 \times \left(\frac{0{,}02}{9{,}8} + \frac{0{,}05}{0{,}50}\right) \Rightarrow \boxed{\delta K = 2\,\text{kg/s}^2}$$

D'où : $(K \pm \delta K) = (19{,}6 \pm 2{,}0)\ \text{kg/s}^2$

Remarque :

Telle que l'accélération de pesanteur a deux unités que sont m/s² et N/kg, la constante de raideur a aussi deux unités que sont kg/s² et N/m.

Conclusion :

L'allongement est proportionnel du ressort par rapport à la masse.
Chaque grandeur physique a une certaine incertitude qui est considéré comme un intervalle qu'il faut toujours le respecter dans les mesures.

Travail n° 2

Nous avons pris comme exemple d'échantillon à étudier un écrou et une plaque métallique en acier, on a mesuré la longueur de la première et l'épaisseur de la deuxième avec trois instruments de mesure de longueur que sont la règle décimale, Pied à coulisse et Micromètre (palmer).

L'appareil de mesure	Ecrou	Plaque métallique
Règle décimale	49 mm	1 mm
Pied à coulisse	48,5 mm	1,5 mm
Micromètre (palmer).	48,44 mm	1,3 mm

Parmi ces appareils le micromètre est le plus précis dans les mesures des longueurs

Conclusion Générale :

L'expérience consiste à respecter quelques conditions telles les appareils de mesures (des instruments plus développés efficaces et précis), une bonne manipulation (savoir comment utiliser l'appareil de mesure, une bonne position de lecture perpendiculaire au plan contenant les chiffres dans l'appareil, etc.), refaire les mesures pour s'assurer de l'exactitude de la valeur lue.